

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-314188

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 3 K 26/06

識別記号

26/00

3 3 0

26/08

G 0 2 B 26/10

F I

B 2 3 K 26/06

26/00

26/08

G 0 2 B 26/10

C

A

3 3 0

D

B

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平11-65936

(62) 分割の表示

特願平6-289418の分割

(22) 出願日

平成6年(1994)11月24日

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 浜田 史郎

東京都田無市谷戸町二丁目1番1号 住友

重機械工業株式会社田無製造所内

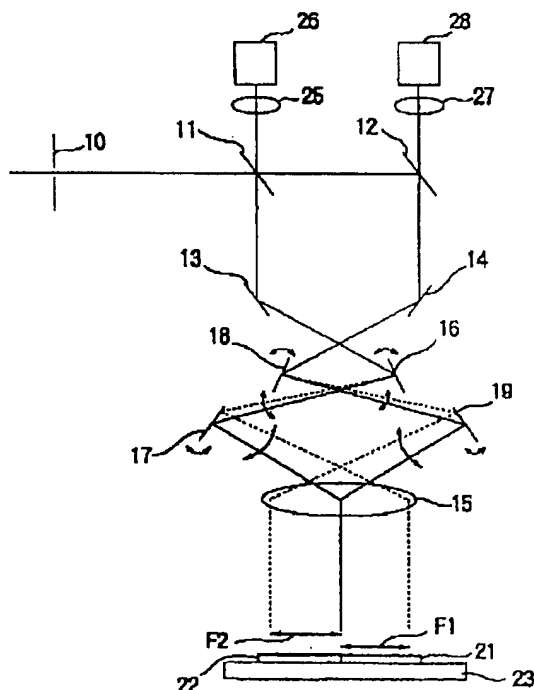
(74) 代理人 弁理士 韭澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 レーザ加工装置及びレーザ穴あけ加工方法

(57) 【要約】

【目的】 加工スピードを向上させることのできるレーザ加工装置とレーザ穴あけ加工方法を提供すること。

【構成】 レーザ光を1つ以上のハーフミラー11を経由させて複数の経路に分岐する。分岐したレーザ光をそれぞれ、加工レンズとしてのf θ レンズ15の入射側の位置に配置した複数のガルバノスキャナ系に導き、該複数のガルバノスキャナ系により振られたレーザ光をそれぞれ、前記f θ レンズを通して加工領域に分割設定された複数のフィールドF1、F2に照射する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を1つ以上のハーフミラーを経由させて複数の経路に分岐し、分岐したレーザ光をそれぞれ、加工レンズとしての $f\theta$ レンズの入射側に配置した複数のガルバノスキャナ系に導き、該複数のガルバノスキャナ系により振られたレーザ光をそれぞれ、前記1つの $f\theta$ レンズを通して複数の加工領域に照射するようにしたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項2】 請求項1記載のレーザ加工装置において、前記の複数のガルバノスキャナ系が、前記1つの $f\theta$ レンズの中心軸に関して対称な位置に配置されていることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項3】 請求項1記載のレーザ加工装置において、前記加工領域に配置されるワークを搭載するステージとして、X軸方向、Y軸方向に水平移動可能なX-Yステージを備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項4】 レーザ光を1つ以上のハーフミラーを経由させて複数の経路に分岐し、分岐したレーザ光をそれぞれ、加工レンズとしての $f\theta$ レンズの入射側に配置した複数のガルバノスキャナ系に導き、該複数のガルバノスキャナ系により振られたレーザ光をそれぞれ、前記1つの $f\theta$ レンズを通して複数の加工領域に照射して加工を行うことを特徴とするレーザ穴あけ加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザ加工装置及びレーザ穴あけ加工方法に関し、特に穴あけ加工を主目的とし、その加工スピードを向上させることができるように改良されたレーザ加工装置及びレーザ穴あけ加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】穴あけ加工を主目的としたレーザ加工装置は、ワークを搭載するステージをX軸方向、Y軸方向に水平移動可能な、いわゆるX-Yステージを備えたものが一般的である。このレーザ加工装置は、X-Yステージによりワークを移動させることでパルス状のレーザビームによる加工位置を変える。このため、X-Yステージによるポジショニングに時間がかかり、加工スピードに制限がある。便宜上、このレーザ加工装置を第1の方式と呼ぶ。

【0003】これに対し、図3に示すように、ガルバノスキャナを用いてレーザビームを振らせることで加工スピードの向上を図ったレーザ加工装置が提供されている。簡単に説明すると、レーザ発振器41から出力されたレーザビームを、バリアブルアッテネータ42、エキスパンダ43、ミラー44を経由させてマスク45に導く。マスク45を通過したパルス状のレーザ光はレンズ46を経てダイクロイックミラー47により下方に反射される。ダイクロイックミラー47で反射されたレーザ光は、第1のガルバノスキャナ48、第2のガルバノス

キャナ49により振られる。このことにより、レーザ光は $f\theta$ レンズ50を通して加工領域に配置されたワーク51上に設定されたフィールド52の全域にわたるように振られる。

【0004】なお、ワーク51はX-Yステージ53上に載置されているが、ここではX-Yステージ53の駆動系についての図示、説明は省略する。また、ダイクロイックミラー47の上方には、レンズ54、CCDカメラ55によりワーク51の位置決めを行うアライメント系が設けられているが、これも説明は省略する。便宜上、このレーザ加工装置を第2の方式と呼ぶ。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この第2の方式では、ワーク51上のフィールド52に対してレーザ光を振らせることで加工を行った後、X-Yステージ53により次のワークを加工領域に配置する。このような第2の方式によれば、第1、第2のガルバノスキャナ48、49とX-Yステージ53との組み合わせにより加工スピードの向上を図ることができるが、加工面積に制約がある。加工面積を広くするには $f\theta$ レンズ50の径を大きくすれば良いが、大口径の $f\theta$ レンズは高価格であるので、コスト上の問題が生ずる。

【0006】参考のため、図2に前述した従来の第1、第2の方式による加工時間の試算値を示す。図2において、フィールドサイズは各フィールドの1辺の寸法であり、ステージステップ時間はX-Yステージ調整時間×フィールド数、ステージ通信時間は通信時間×フィールド数、スキャン時間は1フィールド内の穴の位置決め時間×フィールド数を表わすものとする。第1の方式ではフィールドサイズ0.1mmで7515(sec)を要し、第2の方式ではフィールドサイズ50mmで302(sec)に短縮され、フィールドサイズを50mmから200mmと大きくした場合には249(sec)であった。

【0007】本発明は上記の第2の方式の利点を生かして加工スピードを更に向上させることのできるレーザ加工装置及びレーザ穴あけ加工方法を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、レーザ光を1つ以上のハーフミラーを経由させて複数の経路に分岐し、分岐したレーザ光をそれぞれ、加工レンズとしての $f\theta$ レンズの入射側に配置した複数のガルバノスキャナ系に導き、該複数のガルバノスキャナ系により振られたレーザ光をそれぞれ、前記1つの $f\theta$ レンズを通して複数の加工領域に照射するようにしたことを特徴とするレーザ加工装置が得られる。

【0009】また、レーザ光を1つ以上のハーフミラーを経由させて複数の経路に分岐し、分岐したレーザ光をそれぞれ、加工レンズとしての $f\theta$ レンズの入射側に配

置した複数のガルバノスキャナ系に導き、該複数のガルバノスキャナ系により振られたレーザ光をそれぞれ、前記1つの $f\theta$ レンズを通して複数の加工領域に照射して加工を行うことを特徴とするレーザ穴あけ加工方法が得られる。

【0010】

【実施例】図1を参照して、本発明の一実施例によるレーザ加工装置について説明する。図1において、図示しないレーザ発振器からのパルス状のレーザ光をマスク10を通し、ハーフミラー11で分岐する。ハーフミラー11の透過光はダイクロイックミラー12に導く。ハーフミラー11、ダイクロイックミラー12の反射光はそれぞれ、それらの下方に配置されたミラー13、14に導かれる。

【0011】本発明においては、ミラー13の反射光は、第1のガルバノスキャナ系を構成する第1、第2のガルバノスキャナ16、17を介して $f\theta$ レンズ15の半分の領域に導入する。一方、ミラー14の反射光は、第2のガルバノスキャナ系を構成する第3、第4のガルバノスキャナ18、19を介して $f\theta$ レンズ15の残り半分の領域に導入するようにしている。このようにするには、第1、第3のガルバノスキャナ16、18を、 $f\theta$ レンズ15の入射側において中心軸に関して対称に配置し、第2、第4のガルバノスキャナ17、19も同様に対称配置とすれば良い。なお、第1、第2のガルバノスキャナ16、17の組み合わせと、第3、第4のガルバノスキャナ18、19の組み合わせは、図3に示したような従来のものと同じで良い。

【0012】 $f\theta$ レンズ15の直下領域には2等分された第1、第2のフィールドF1、F2が設定され、それぞれのフィールドにワーク21、22が配置される。これらのワーク21、22は同時に加工される。勿論、第1、第2のフィールドF1、F2に対応する大きさのワークを配置して1つのワークを同時に半分ずつ加工するようにしても良い。ワーク21、22はX-Yステージ23上に載置されている。

【0013】ハーフミラー11、ダイクロイックミラー12の上方にはそれぞれ、従来と同様に、第1のレンズ25と第1のCCDカメラ26とによる第1のアライメント系と第2のレンズ27と第2のCCDカメラ28とによる第2のアライメント系とが配置されている。

【0014】第1、第2のガルバノスキャナ16、17と第3、第4のガルバノスキャナ18、19の組み合わせは、図示しない制御装置により同じ動きとなるように

駆動制御される。X-Yステージ23もまた、制御装置によりレーザ加工の終了後にワークを移動させるために駆動され、X軸方向、Y軸方向に水平移動する。

【0015】ワーク21、22に対する加工位置は制御装置から各ガルバノスキャナに与えられる回転角度の指令値によって決まり、規則正しく配列される穴にとどまらず、不規則な配列の穴、更には文字、記号のような刻印加工も可能である。

【0016】本発明装置によれば、図2で説明した第2の方式による加工時間に比べて更に75(sec)の短縮を図ることができた。

【0017】以上、本発明を一実施例について説明したが、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形が考えられる。例えば、実施例ではガルバノスキャナ系の組み合わせを2組として、1つの $f\theta$ レンズを1/2ずつ同時利用するようにしているが、上記組み合わせは3組以上でも良い。この場合、 $f\theta$ レンズは見かけ上3等分以上に等分割された状態で利用される。

【0018】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば1つの $f\theta$ レンズを複数組のガルバノスキャナで同時に分割的に利用できるようにしたことにより、加工スピードを大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるレーザ加工装置の要部構成を概略的に示した図である。

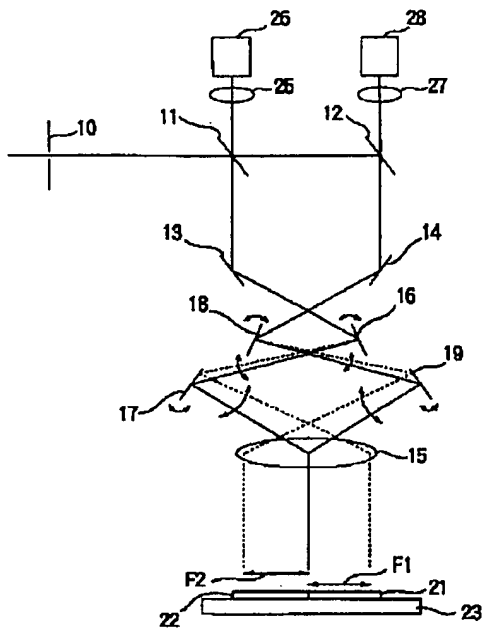
【図2】従来方式による加工時間の試算結果を示した図である。

【図3】従来のガルバノスキャナによるレーザ加工装置の概略構成を示した図である。

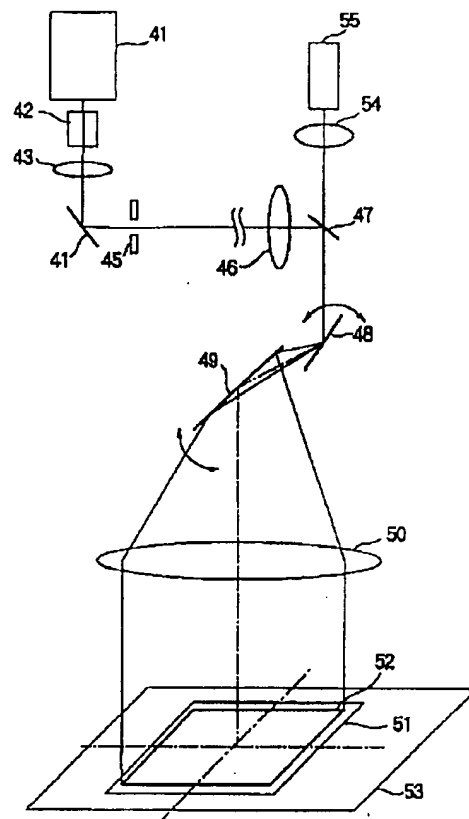
【符号の説明】

10、45	マスク
11	ハーフミラー
12	ダイクロイックミラー
13、14	ミラー
15	$f\theta$ レンズ
16	第1のガルバノスキャナ
17	第2のガルバノスキャナ
18	第3のガルバノスキャナ
19	第4のガルバノスキャナ
21、22	ワーク
23	X-Yステージ
26	第1のCCDカメラ
28	第2のCCDカメラ

【図1】



【図2】



【図3】

時間 : sec

フィールド サイズ (mm)	フィールド数	ステージ ステップ時間	ステージ 時間時間	スキャン時間	ガルバノ スキャナ 通信時間	レーザー 通信時間	加工時間	トータル 時間
0.1	15000	8000	1500	0	0	0	15	7515
10	1734	693.6	173.4	150	30	30	15	1092
20	442	178.8	44.2	150	30	30	15	446
25	294	117.6	29.4	150	30	30	15	372
50	77	69.3	7.7	150	30	30	15	302
75	35	49	3.5	150	30	30	15	227.5
100	24	45.6	2.4	150	30	30	15	273
125	16	36	1.6	150	30	30	15	262.5
150	12	34.8	1.2	150	30	30	15	261
175	8	20.4	0.6	150	30	30	15	246
200	6	23.4	0.6	150	30	30	15	249